

Resumen

Hemos producido muestras de $\text{Fe}_x\text{Cu}_{100-x}$ y $\text{Fe}_x\text{Au}_{100-x}$ por molido mecánico en concentraciones variables con el objeto de estudiar el efecto magnetoresistivo gigante y su relación con la microestructura en aleaciones preparadas de esa manera. En el sistema $\text{Fe}_x\text{Cu}_{100-x}$ efectuamos un estudio del efecto magnetoresistivo gigante en un rango amplio de concentraciones ($1 \leq x \leq 45$ % atómico), ampliando lo conocido hasta ahora en muestras preparadas con los mismos fines. Hemos producido $\text{Fe}_x\text{Au}_{100-x}$ por primera vez por aleamiento mecánico, en diversas concentraciones ($15 \leq x \leq 30$ % atómico). Medimos el efecto magnetoresistivo a 77 K para cada preparación, y encontramos que el efecto es máximo en $x = 20$ % para el Fe-Cu, y en $x = 25$ % para el Fe-Au. No encontramos efecto a temperatura ambiente. Estructuralmente encontramos en ambos sistemas que se forma una solución que tiene la estructura fcc de la matriz (Cu o Au). En el Fe-Cu el parámetro de red aumenta con la concentración de Fe, mientras que en el Fe-Au disminuye. En ambos casos el parámetro de red es diferente a lo que indica la Ley de Vegard, mostrando que los efectos de repulsión química son importantes en estos sistemas. Magnéticamente ambos sistemas son del tipo “cluster-glass”, con una concentración de percolación $C_p = 15,9 \pm 3,2$ % atómico en el caso del Fe-Cu, y $C_p \approx 25$ % at. en el caso del Fe-Au. El sistema Fe-Cu aparece como una dispersión de racimos o clusters de tamaño ≈ 2 nm, de características estructurales y magnéticas similares para todas las concentraciones estudiadas. Los tratamientos térmicos producen una mejora en la relación magnetoresistiva $\Delta\rho/\rho$, pero no en el efecto neto $\Delta\rho$. En el Fe-Cu éste empeora, y en el Fe-Au se mantiene. Este tratamiento favorece, en el sistema Fe-Cu, la precipitación del α -Fe y el γ -Fe, además de la formación de carburos. En el sistema Fe-Au aparece un refinamiento en Fe de los clusters magnéticos, junto a la precipitación de una componente ferromagnética. Ambos sistemas están formados por partículas fuertemente interactuantes. El aleamiento mecánico es una técnica muy apropiada para la preparación de sistemas magnetoresistivos gigantes Fe-metal noble.

